



**Premio Nobel per la medicina
1906**

Come riconoscimento del lavoro sulla struttura del sistema nervoso

Santiago Ramon Y Cajal



Petilla de Aragón 01 maggio 1852
Madrid 18 ottobre 1934

Introduzione

Cenni biografici

La Teoria del neurone

Il premio "Nobel dell'odio"

Cronologia dettagliata

Opere principali

Siti e pagine web di interesse

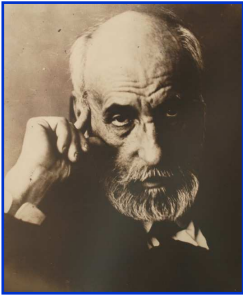
Aforismi e frasi di Cajal

Bibliografia e Sitografia

Note sull'Autore

Introduzione

Santiago Ramon Y Cajal, senza alcun dubbio, può essere considerato il neuroscienziato spagnolo più grande di tutti i tempi. Ancora oggi, nonostante i progressi resi possibili dalle nuove tecniche strumentali, le sue particolareggiate descrizioni sull'organizzazione delle cellule nervose rappresentano una solida base della morfologia cellulare del sistema nervoso centrale e periferico. La sua teoria del neurone si impose nel corso del XX secolo e divenne il paradigma fondamentale delle neuroscienze. Per questo credo che non sia fuori luogo considerare Santiago Ramon Y Cajal come il fondatore della moderna neuroanatomia.



"Per Cajal osservare al microscopio era una naturale via di incontro tra la volontà paterna di continuare la tradizione medica familiare e la sua spiccata attitudine artistica. Cajal passava giornate intere ad osservare sezioni di tessuto e a riprodurle in tavole anatomiche di rara bellezza, le stesse insostituibili tavole che, ancora oggi, gli studenti delle facoltà biomediche ritrovano sui loro libri di testo. Era un acuto osservatore e un disegnatore compulsivo".¹



Il suo lungo e fecondo percorso scientifico può essere distinto in quattro periodi. Il primo che lo si può datare fino al 1877 e riguarda gli anni della formazione e della crescita intellettuale, del suo avvicinamento all'istologia e l'affermazione delle tecniche di investigazione.

Il secondo periodo, compreso tra il 1887 e il 1903, è il periodo delle sue più sensazionali scoperte riguardanti le strutture nervose. Il terzo periodo che va dal 1903 al 1913 è caratterizzato dalla scoperta di una nuova tecnica di impregnazione del sistema nervoso, il nitrato di argento ridotto, che gli permette di approfondire la fisiologia neurocellulare. L'ultimo periodo che va dal 1913 fino alla sua morte sono anni che iniziano con due importanti innovazioni tecniche: la scoperta del metodo del nitrato di urano (1912) e del sublimato-oro (1913). Durante tutti questi ultimi anni non abbandonerà neanche per un momento il lavoro di laboratorio, come pure le pertinenti discussioni scientifiche coi colleghi e quanto meno le pubblicazioni. Un anno prima della sua morte vede la luce un enorme e magistrale studio dal titolo "Neuronia."

Cenni biografici

Figlio di Giusto Ramòn Casasús e di Antonia Cajal, **Santiago** nasce il 1° maggio del 1852 a Petilla de Aragón, un piccolo villaggio del nord-est pireneico spagnolo.



Di carattere vivace e determinato e con una spiccata attitudine per il disegno e le arti plastiche avrà un'infanzia caratterizzata da continui spostamenti. Quando Ramon ha solo due anni i suoi genitori si trasferiscono a Larrés e qui nasce suo fratello Pedro. Il 1855 sarà la volta di Luna e l'anno seguente quella di Valpalmas dove nel 1857 nascerà sua sorella Pabla e due anni più tardi la sorella Jorja. Nel 1860 la famiglia si sposterà ad Acerbe e un anno dopo a Jaca dove il giovane Cajal frequenterà le scuole primarie presso i gesuiti e in seguito il liceo nell'istituto di Huesca. Nel 1866 mentre frequenta il terzo anno di liceo abbandona gli studi ed inizia a lavorare come apprendista presso una barberia. L'anno seguente ritorna ad Ayerbe e lavora come apprendista presso un calzolaio. Riprende gli studi e nel 1869 ottiene la maturità liceale a Huesca.

¹ Stallone T.: http://www.attimo-fuggente.com/archivio2007/04_2007/15=scienze.htm

Il padre, prima medico del paese e poi dal 1870 Professore di Anatomia Applicata all'Università di Saragozza, lo persuade ad intraprendere gli studi di medicina e così Santiago si trasferisce con la famiglia a Saragozza dove frequenta un corso preparatorio universitario e quindi inizia gli studi di medicina.

Nel 1873 consegue la laurea e solo dopo qualche mese viene chiamato alle armi e trascorrerà il primo periodo della milizia a Burgos.

La Spagna in quegli anni era impegnata sul fronte cubano in quanto il 10 ottobre del 1868 a Cuba, allora possedimento spagnolo, Carlos Manuel De Céspedes, ricco proprietario terriero, con la liberazione di tutti i suoi schiavi lanciava un proclama independentista contro la Spagna che dava inizio a quella che in seguito sarà conosciuta come la "guerra dei dieci anni".

Nel 1874 Cajal, come ufficiale medico delle truppe coloniali, sarà destinato a Cuba dove contrarrà la malaria e la tubercolosi.

Due anni più tardi, ritornato in Spagna, assumerà la carica di assistente presso la Scuola di Anatomia della Facoltà di Medicina di Saragozza.



Il 1877 è sicuramente uno degli anni più importanti nella vita di Cajal: il conseguimento del dottorato presso l'Università di Madrid segnerà l'inizio della sua vocazione scientifica. Il suo interesse per l'istologia lo porterà ad auto finanziarsi il suo primo microscopio per dedicarsi a studiare l'infiammazione e la struttura delle fibre muscolari.

Ciò che caratterizza la personalità di Santiago è il fatto che, a differenza di come generalmente accade per ogni scienziato che viene introdotto alla ricerca scientifica da altri scienziati, egli ha iniziato la sua carriera di neuroistologo in modo autonomo.

Due anni dopo, nel 1879, viene nominato direttore del Museo Anatomico di Saragozza e il 19 luglio dello stesso anno si sposa con Doña Silveria Fañanás Garzia dalla quale avrà sette figli: quattro femmine e tre maschi, due di questi purtroppo moriranno in tenera età.



La moglie di Cajal ha sempre sostenuto il progetto di ricerca del marito e forse per questa ragione o volendosi riferire alla madre, nella sua biografia scriverà: "La più ignorante e rurale delle mogli può generare un uomo geniale".²

Nel 1883 lascia la carica di direttore del Museo per accettare quella di docente di Anatomia Generale e Descrittiva presso l'Università di Valenza.

Tra gli 1884 e il 1887 Ramon si dedica principalmente all'anatomia microscopica per approdare al sistema nervoso che lo definirà come "l'opera maestra della vita".

Nel 1887 viene nominato Professore di Istologia normale e patologica all'università di Barcellona. E' in questo periodo, all'età di 35 anni, che Cajal avrà modo di incontrare Luis Simarro Lacabra, un brillante psichiatra interessato alla ricerca istologica che da poco era rientrato da Parigi. Simarro che aveva allestito nella propria abitazione un piccolo laboratorio di microscopia invitò Cajal per mostrargli dei campioni di tessuto nervoso macchiati dalla nuova tecnica di impregnazione argentina,

² Ramón y Cajal S.: Recuerdos de mi vida, Pueyo, Madrid, 1923

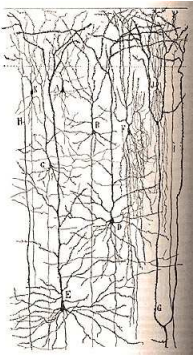
un metodo che era stato scoperto 14 anni prima da Camillo Golgi ma che sino ad allora aveva avuto una diffusione molto limitata.³

Nella sua autobiografia scriverà: "... fu lì, in casa del Dott. Simarro che per la prima volta ebbi l'opportunità di ammirare quelle sezioni di cervello impregnate dal metodo di impregnazione argentea dello scienziato di Pavia."⁴

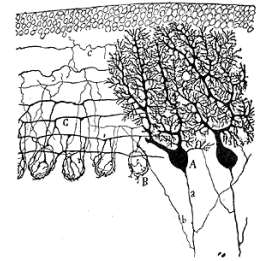
Nel 1887 la carriera di Cajal è caratterizzata fundamentalmente dalla conoscenza del metodo di impregnazione argentea di Golgi e dalla pubblicazione di studi di istologia e microbiologia non molto rilevanti.

Cajal lesse le pubblicazioni di Golgi⁵ e iniziò ad applicare il suo metodo a moltissime porzioni del sistema nervoso, dalla retina alla corteccia cerebrale.

L'anno 1888 verrà definito dallo stesso Cajal come il "*mio anno supremo*". In parte del suo lavoro descrisse il modello basilare per la comprensione della struttura del sistema nervoso e gettò le fondamenta per lo studio del suo funzionamento. Il risultato principale delle ricerche di Cajal fu l'identificazione dell'individualità della cellula nervosa (il neurone), teoria che espose nella sua opera *Textura del Sistema Nervoso del Hombre y de los Vertebrados* pubblicata tra il 1899 e 1904. Utilizzando il metodo dell'impregnazione argentea di Golgi studiò tutti i tipi di cellule e le loro interconnessioni nel sistema nervoso, inclusi gli organi di senso. Scoprì così l'unità cellulare del sistema nervoso e quindi i meccanismi che governano la morfologia ed i processi connettivi delle cellule nervose della materia grigia del sistema nervoso cerebrospinale.



«Un pezzo di tessuto nervoso stava da qualche giorno ad indurire nel liquido di Müller puro o mescolato ad acido osmico. Distrazione di istologo o curiosità di scienziato, lo si immerge in un bagno di nitrato d'argento. Fini strie rutilanti, dai riverberi dorati, attirano immediatamente l'attenzione. Il tessuto viene sezionato, disidratato e chiarificato, osservato al microscopio. Spettacolo inatteso! Su un fondo giallo d'una trasparenza perfetta, appaiono, sparsi qua e là, filamenti neri, lisci e sottili, oppure spinosi e spessi, corpi neri, triangolari, stellati, fusiformi! si direbbero disegni all'inchiostro di china su carta trasparente del Giappone. L'occhio, abituato agli inestricabili grovigli dei preparati al carminio o all'ematossilina che costringono l'intelligenza a virtuosismi critici e interpretativi sempre incerti, è sconcertato. Qui tutto è semplice, chiaro, senza confusioni. Non è più necessario ricorrere all'interpretazione, c'è solo da vedere e constatare: questa cellula dalle arborizzazioni multiple, ramificate, ricoperte di brina, che abbracciano nelle loro ondulazioni uno spazio sorprendentemente grande; questa fibra liscia ed uniforme, che nata dalla cellula, se ne allontana per distanze enormi, e poi d'improvviso, si espande in un fascio di innumerevoli fibre germoglianti; questo corpuscolo confinato sulla faccia interna di un ventricolo da cui invia uno stelo a ramificarsi fino alla superficie dell'organo; altre cellule stellate, come delle comatule o delle falangidi. Pieno di meraviglia, l'occhio non arriva a staccarsi da questa contemplazione. Il



³ Un passo decisivo che aprì la strada allo studio più approfondito della cellula nervosa avvenne nell'inverno del 1873 in un laboratorio di istologia istituito nella cucina del modesto alloggio di Camillo Golgi. Questi, dopo aver indurito il tessuto nervoso con bicromato di potassio, passò a colorarlo con il nitrato d'argento e così scoprì il metodo della reazione *nera*, detta anche *colorazione cromo-argentea*. Le cellule nervose una volta impregnate di cromato d'argento si colorarono di nero e per la prima volta si poté osservare la cellula nervosa evidenziata sin nei minimi particolari, con i suoi contorni precisi e ben definiti e quindi con tutte le sue ramificazioni. In questa occasione scriverà al suo amico Nicolò Manfredi dicendogli: "Sono felice d'aver trovato una nuova reazione per dimostrare anche agli orbi le strutture dello stroma interstiziale della corteccia cerebrale." (Mazzarello P.: *Golgi Architetto del cervello. 1906 – 2006: cento anni dal primo Nobel italiano*)

⁴ Ramón y Cajal S.: op. cit., Pueyo, Madrid, 1923.

⁵ Golgi C.: Sulla fina anatomia degli organi centrali del sistema nervoso, Calderoni, Reggio Emilia, 1885.

*sogno tecnico è realtà! L'impregnazione metallica ha realizzato, al di là d'ogni speranza, la dissezione fine. E' il metodo di Golgi».*⁶

Nel 1889 inizia la pubblicazione della Revista Trimestral de Histología Normal y Patologica e sempre in questo anno la sua teoria viene accettata a Berlino al Congresso della Società di Anatomia Tedesca. Il suo schema strutturale del sistema nervoso, inteso come un agglomerato di unità indipendenti e definite, viene meglio conosciuto come "**Teoria del neurone**".

Nel 1892 ricoprirà la stessa Cattedra di Istologia normale e patologica alla facoltà di medicina San Carlos a Madrid dove rimarrà fino alla sua morte avvenuta all'età di 82 anni.



Per tutto il corso della sua vita continuò a ricevere riconoscimenti per il lavoro fatto. È stato membro di importanti Accademie come l'Accademia Reale di Scienze di Madrid (1895), l'Accademia Reale di Medicina di Madrid (1987) e l'Accademia di Scienze di Lisbona. Ha ricevuto inoltre la laurea honoris causa dalle Università di Clark Worcester (1890), Cambridge (1894), , Boston, Würzburg (1896), Harvard e Sorbonne.

È stato membro onorario di più di 70 società scientifiche e referente della Società Fisica-Medica di Würzburg (1895), della Società Medica di Berlino (1895), della Società di Scienze Mediche di Lisbona (1896), nel 1896 della Società di Psichiatria e Neurologia di Vienna, nel 1887 della Società di Biologia di Parigi, dell'Accademia Medica Nazionale di Lima (1897) e Membro Onorario della Società Italiana di Psichiatria.

Dal 1900 viene nominato Direttore dell'Istituto Nazionale di igiene e delle Ricerche biologiche.

Ha pubblicato più di 100 articoli, su riviste scientifiche spagnoli e francesi, riguardanti la struttura del sistema nervoso cerebrospinale. Ha fatto parte di molte iniziative - come L'Istituto Nazionale di Igiene Alfonso XIII, il Consiglio di Istruzione Pubblica e il Laboratorio di Ricerche Biologiche - volte a creare infrastrutture necessarie in Spagna per l'educazione e la scienza.

Il suo lavoro ed il suo apporto alla neuroscienza gli vengono riconosciuti attraverso il conferimento nel 1906 del Premio Nobel per la medicina che condivide con l'italiano Camillo Golgi con il quale ebbe sempre aspre polemiche. Per Golgi che abbracciava una visione olistica, il cervello funzionava come un "tutto", mentre secondo Cajal, l'attività encefalica derivava dalla somma sequenziale dei singoli neuroni. Questa diatriba sembra che raggiunse il culmine proprio durante la giornata dell'assegnazione del premio Nobel. Golgi fu il primo ad esporre la propria teoria della "rete diffusa", ma Cajal con "*La struttura e le connessioni dei neuroni*" intervenne a smentire il predecessore, convinto che ogni neurone costituisse un'unità a sé stante (Teoria del Neurone). Entrambi fino alla fine difesero le proprie idee.

Nel 1906 viene eletto Membro Associato dell'Accademia di Medicina di Parigi.

Dal 1907 sino alla sua morte è stato Primo Presidente della JAE (Commissione per lo sviluppo degli studi e delle ricerche scientifiche).

Nel 1908 viene eletto senatore per rappresentare l'Università di Madrid e due anni più tardi viene fatto senatore a vita.



⁶ Ramón y Cajal S.: "Textura del sistema nervioso del Hombre y de los Vertebrados" Moya Madrid, 1899-1904.

Nel 1916 diviene membro dell'Accademia Svedese di Scienze.

Nel 1920 il re Alfonso XIII autorizza la fondazione dell'Istituto di Ricerche Biologiche in onore di Cajal (Istituto Cajal de Investigaciones Biológicas) che si vedrà realizzato due anni più tardi. Intanto Cajal nel 1920 lascia la direzione dell'Istituto Nazionale di igiene per dedicare tutti i suoi sforzi al suo istituto. Nel 1933 sulla rivista scientifica *Archivos de Neurobiología* pubblica un lavoro dal titolo "Neuronismo e reticulismo".

Estremamente produttivo Ramon è stato anche un valido fotografo. Le sue foto sulla Spagna, dei villaggi degli amici e primi piani sono conservati nel Museo Cajal di Madrid. Ha scritto inoltre anche libri destinati ad un pubblico più vasto: un piccolo volume di aforismi "Charlas de Café" e nel 1934 viene pubblicata la sua autobiografia "Il mondo visto ad ottanta anni" con un sottotitolo ironico "Impressioni di un arteriosclerotico".

Santiago può essere considerato il fondatore di una importante scuola di ricerca spagnola che ha fornito contributi essenziali in diversi campi della Istologia e della Patologia del sistema nervoso. Infatti tra i suoi allievi spiccano grandi nomi della ricerca biomedica spagnola del XX secolo come J. F. Tello, D. Sánchez, F. De Castro e ancora altri.

Nel 1930 sua moglie Silveria muore e Cajal la seguirà il 18 Ottobre del 1934.

La Teoria del neurone

Anche se la scoperta del neurone come unità funzionale del sistema nervoso è una scoperta recente, essa affonda le radici nelle ricerche che presero il via intorno al XVII secolo. Gli studi sulle basi elettriche dei fenomeni neuromuscolari nella rana di Luigi Galvani, che segnano la nascita della neurofisiologia, vennero ripresi dalla fisiologia tedesca e precisamente da Emil Du Bois-Reymond ed Hermann von Helmholtz. Questi tra il 1840 e il 1845, applicando i metodi biofisici allo studio del sistema nervoso scoprirono che le cellule nervose si scambiavano informazioni tra loro mediante modificazioni del loro stato bioelettrico.

Nello stesso periodo fisiologi come Claude Bernard, Paul Ehrlich e John N. Langley studiando l'azione di alcuni farmaci scoprirono che essi esercitavano la loro azione in quanto andavano a legarsi a strutture specializzate presenti sulla superficie cellulare.

I primi gettarono le basi della "comunicazione elettrica" mentre i secondi diedero l'avvio alla moderna **neurofarmacologia** e quindi allo studio della **comunicazione chimica** tra neuroni.⁷

Le ricerche, fino a prima di Santiago Ramon y Cajal non erano riuscite però a descrivere la morfologia e la struttura del neurone al punto che le cellule nervose venivano concepite come un ammasso comune.

Un passo decisivo che aprì la strada allo studio più approfondito della cellula nervosa avvenne nell'inverno del 1873 in un laboratorio di istologia istituito nella cucina del modesto alloggio di Camillo Golgi. Questi, dopo aver indurito il tessuto nervoso con bicromato di potassio, passò a colorarlo con il nitrato d'argento e così scoprì il metodo della reazione *nera*, detta anche *colorazione cromo-argentina*.

Le cellule nervose una volta impregnate di cromato d'argento si colorarono di nero e per la prima volta si poté osservare la cellula nervosa evidenziata sin nei minimi particolari, con i suoi contorni precisi e ben definiti e quindi con tutte le sue ramificazioni.

In questa occasione scriverà al suo amico Nicolò Manfredi dicendogli: "Sono felice d'aver trovato una nuova reazione per dimostrare anche agli orbi le strutture dello stroma interstiziale della corteccia cerebrale."

⁷ [Neuroscienze](#)

Le sue osservazioni portarono il Golgi a sostenere la *teoria della rete nervosa diffusa* per cui il sistema nervoso veniva visto come una rete continua, insomma una struttura reticolare che aveva una sua autonomia ed era un tutto unico in tutte le regioni cerebrali. Il reticolato nervoso che invade tutti gli strati di sostanza grigia secondo Golgi connetteva tra di loro le varie cellule nervose e dunque collegava funzionalmente tutte le parti dei centri nervosi. Questa tesi tra l'altro era già stata enunciata dal fisiologo Pierre Flourens secondo il quale: "Il cervello - fisiologicamente unico è destinato a compiere le stesse funzioni tanto nella sua integrità che in ciascuna delle sue parti".

A differenza di come generalmente accade per ogni scienziato che viene introdotto alla ricerca scientifica da altri scienziati, Cajal ha iniziato la sua carriera di neuroistologo in modo autonomo.

Il momento cruciale per la carriera scientifica di Cajal e quindi per lo sviluppo della moderna neuroscienza è il 1887,

Dopo aver applicato per più di qualche anno questo metodo Cajal iniziò lo studio delle differenze microstrutturali tra neuroni appartenenti a diverse aree cerebrali.

Nel 1888, studiando al microscopio il cervelletto e la retina, Cajal osservava che alcuni assoni terminavano liberamente, senza nessuna interconnessione fisica con altre fibre nervose. Su queste evidenze, in un lavoro del 1889, Cajal concludeva che le cellule nervose, alla pari di quelle degli altri tessuti, dovevano essere considerate come unità indipendenti. Arrivando alla conclusione che la rete nervosa diffusa non esisteva e che il sistema nervoso era formato da tante unità elementari, i neuroni, indipendenti l'uno dall'altro, formulò la **teoria del neurone** che costituisce il "paradigma" anatomico e fisiologico fondamentale delle neuroscienze contemporanee. Secondo questa teoria ogni cellula nervosa ha una individualità anatomica, genetica, funzionale, rigenerativa e reattiva propria. Insomma la cellula nervosa veniva vista come un'entità distinta messa in comunicazione con le altre cellule mediante prolungamenti specializzati.

Nell'ottobre del 1889, Cajal che non aveva mai lasciato la Spagna, a parte il periodo del servizio militare fatto a Cuba, si recò a Berlino al Congresso della Società Tedesca di Anatomia per comunicare le sue osservazioni. In questa occasione ottenne il riconoscimento di molti professori qualificati tra cui quello dell'eminente istologo svizzero Rudolf Alberto von Kölliker (1817-1905) che divenne un sostenitore di Cajal e della "dottrina di neurone" che in seguito venne enunciata ufficialmente nel 1891 da Wilhelm Waldeyer direttore dell'istituto di anatomia dell'Università di Berlino.

Nel 1891 intuì anche altri principi funzionali del sistema nervoso: la **teoria della Polarizzazione dinamica**, secondo la quale lo stimolo si propaga dai dendriti al cilindrase. I dendriti sono preposti alla ricezione del segnale e cioè alla conduzione degli impulsi nervosi verso il corpo cellulare; mentre gli assoni conducono i segnali nervosi verso i neuroni posti in relazione di contiguità; quindi la **teoria della trasmissione dell'impulso nervoso** che secondo Cajal avveniva per contatto e non per continuità come sostenuto dal Golgi; il **principio della specificità delle connessioni** (o **connessionismo cellulare**) dove si asserisce che ogni cellula nervosa stabilisce contatti precisi con certe altre cellule e non altre, rendendo così possibile una comunicazione dotata di senso.

Nel 1903 Santiago modificò la tecnica della reazione nera, ideando la colorazione al nitrato d'argento ridotto e nel 1905 formulò l'idea secondo la quale l'intelligenza era in diretto rapporto con la massa cerebrale. Sostenne inoltre la plasticità del tessuto nervoso e quindi la sua capacità di sviluppo e di reattività all'ambiente.

Così, con Santiago Ramon y Cajal il cervello, precedentemente concepito come una struttura statica passò ad essere considerato come un sistema in costante

cambiamento. Questa nuova visione ha permesso di aprire numerose linee terapeutiche e di ricerca. In realtà, la dimostrazione della rigenerazione dei neuroni rimane palese oggigiorno nel fatto che il cervello può essere stimolato.

In 1920, i principi teorici di Cajal si confermarono sperimentalmente: la trasmissione di una cellula ad un'altra era chimica. I cambiamenti chimici originavano l'elettricità che è la base dell'impulso nervoso.

Il Premio "Nobel dell'odio"

Non appena Cajal ebbe modo di osservare al microscopio un preparato di tessuto nervoso con la reazione cromo-argentea considerò Golgi un grande maestro e scienziato: "Io ammiro i lavori di Golgi e professo per la sua personalità scientifica il più grande rispetto e la più alta considerazione". Voleva ardentemente incontrarlo per esternargli la sua ammirazione, stringere amicizia con lui e chiarirgli la sua posizione scientifica, ma questo non gli riuscì. All'indomani del Congresso Anatomico di Berlino del 1889 annunciò per iscritto al Golgi che sarebbe passato per Pavia, ma il nostro non si fece trovare. Cajal che spediva al Golgi i suoi lavori scientifici più importanti, non comprendeva l'atteggiamento così ostile del collega: "il suo grande merito non lo dispensano dal riconoscere i meriti modesti acquisiti da coloro che, confermando i meriti del maestro, si onorano di portare il titolo di suoi allievi e continuatori". Quando nel 1906 trapelò la notizia del Premio Nobel congiunto, Golgi dissentì profondamente e inizialmente manifestò l'intento di non voler ritirare il premio per non incontrare il Cajal, mentre taluni sostennero che non si accontentava della metà del premio. Il mondo scientifico europeo si attendeva però una conciliazione tra i due almeno sul piano formale, ma ciò non avvenne poiché la diatriba scientifica tra "rete nervosa diffusa" e "teoria del neurone" si era trasformata in rivalità e dissidio personale. Durante la cerimonia della premiazione a Stoccolma, avvenuta l'11 dicembre 1906, il Golgi tenne un atteggiamento d'indifferenza nei confronti dell'antagonista e la sua conferenza intitolata "La dottrina del neurone. Teoria e fatti" fu praticamente una sistematica demolizione delle tesi del Cajal. Ciò fece parlare i cronisti dell'epoca di "Nobel dell'odio" e fece dire al prof. G.C. Requier che "una crudele ironia della sorte aveva accoppiato i due grandi emuli a guisa di fratelli siamesi uniti per la schiena". La contrarietà del Golgi non derivava tuttavia solo dal fatto che la sua teoria era superata rispetto a quella del Cajal ma scaturiva dal risentimento che la celebrità del Cajal era dovuta proprio al suo metodo della reazione nera. Lo scienziato spagnolo aveva raccolto i frutti della semina di quello italiano.

Cronologia dettagliata

- 1852** Figlio di Justo Ramòn e di Antonia Cajal nasce il 1 maggio a Petilla de Aragón (Navarra);
- 1854** La famiglia si trasferisce a Larrés; nasce suo fratello Pedro;
- 1855** Si trasferisce a Luna;
- 1856** Si trasferisce a Valpalmas;
- 1857** Nasce sua sorella Pabla;
- 1858** Suo padre si laurea in medicina;
- 1859** Nace sua sorella Jorja;
- 1860** Si trasferisce a Ayerbe (Huesca) ;
- 1861** Si trasferisce a Jaca (Huesca);
- 1864** Inizia il liceo a Huesca;
- 1866** In terzo liceo abbandona gli studi per lavorare come apprendista barbiere;
- 1867** Ritorna ad Ayerbe dove diventa apprendista calzolaio;
- 1868** Primi contatti con la fotografia che scopre a Huesca per mezzo di un fotografo ambulante;

1869 Prende la maturità liceale a Huesca – Frequenta un corso preparatorio di medicina a Saragozza;
1870 Si trasferisce con la famiglia a Saragozza dove inizia gli studi di medicina;
1873 Si laurea in medicina – Viene chiamato alle armi e il 3 settembre come medico tenente viene destinato a Burgos;
1874 Diventa capitano e viene destinato a Cuba dove si ammala di malaria e tubercolosi;
1875 Ritorna in Spagna;
1876 E' assistente di Anatomia presso l'Ospedale Gracia di Saragozza;
1877 Consegue il dottorato in medicina presso l'Università di Madrid; è assistente alla Facoltà di Medicina di Saragozza; acquista il suo primo microscopio di marca Verick;
1878 Examen a cátedra de Zaragoza y Granada - Enfermedad pulmonar que cura en el Monasterio de San Juan de la Peña y el Balneario de Panticosa
1879 Direttore del Museo Anatomico; il 19 luglio si sposa con Silveria Fañanás García;
1880 Pubblica il suo primo lavoro scientifico e nasce la primogenita Fe.
1882 Nasce il secondogenito Santiago.
1883 Prende la cattedra a Valenza;
1884 Si trasferisce a Valenza ed inizia la pubblicazione in fascicoli del "Manuale di Istologia" - Nasce la terza figlia Paula Vicenta.
1885 Estudio para la Diputación de Zaragoza, que le regala el "microscopio Zeiss" – Nasce il quartogenito Jorge.
1886 Escribe "Cuentos de vacaciones"
1887 Cátedra en Barcelona por concurso de méritos; Con Simarro aprende la técnica de tinción de Golgi; Nasce la sua quinta figlia Enriqueta
1888 Demuestra la individualidad de las células nerviosas - Edita la Revista Trimestral de "Histología Normal y Patológica"
1889 Congreso de Berlín para presentar sus descubrimientos; Publica el "Manual de histología normal y técnica micrográfica"
1890 Publica "Manual de Anatomía Patológica" ; Su hermano Pedro es catedrático en Cádiz; Nace su sexta hija, Pilar.
1891 Expone la ley de polarización dinámica de las neuronas; Muere su hija Enriqueta; Su hijo Santiago enferma
1892 Cátedra de Histología en Madrid; Nace su séptimo hijo, Luis
1894 Investido Doctor "Honoris Causa" por la Universidad de Cambridge
1895 Miembro correspondiente de las academias de Roma, Viena, París, Lisboa, Berlín; Viene eletto membro della Accademia Reale di Scienze
1897 Empieza a publicar los fascículos de la "Textura del sistema nervioso del hombre y los vertebrados"; Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias; Elegido académico de número de la Real de Medicina; Presidente de la Sociedad Española de Historia Natural
1898 Muere su madre, Antonia Cajal
1899 Conferencias en la Universidad, Clark, en EE.UU; Viaja a Alemania, Inglaterra, Francia e Italia
1900 Premio Moscú; Direttore dell'Istituto Nazioanle di Igiene Alfonso XIII;
1901 Le conceden la Gran Cruz de Isabel la Católica; Se crea el Laboratorio de Investigaciones Biológicas; Publica "Mi infancia y juventud".
1902 Empieza a publicarse la revista "Trabajos del Laboratorio de Investigaciones Biológicas"; Nombrado consejero de Instrucción pública; Francisco Tello empieza a trabajar en el laboratorio
1903 Congreso Internacional de Medicina a Madrid; viene in vacanza in Italia – scopre il metodo di colorazione Idea el método de tinción de nitrato de plata, sobre el desarrollado por Simarro.
1904 Publica la sua opera più importante: "Textura del sistema nervioso del hombre y de los vertebrados"
1905 Riceve la medaglia d'oro Helmholtz; Publica: "Cuentos de vacaciones" (racconti di vacanze); "Historia de mi labor científica" (La storia del mio lavoro scientifico) - Muore suo padre, Justo Ramón
1906 Gli viene offerto di essere Ministro dell'Istruzione - il 10 dicembre viene insignito del Premio Nobel per la medicina
1907 Primo Presidente della Commissione per lo sviluppo degli studi e delle ricerche scientifiche
1909 E' membro della Royal Society
1910 Canalejas le nombra senador vitalicio
1911 Aparece "Histologie du système nerveux de l'homme et des vertebres"
1912 Técnica del formol-urano; Muere su hijo Santiago; Se traslada a la casa de Alfonso XII; Publica: "La fotografía de los colores" (La fotografia dei colori)
1914 Studi sulla generazione e rigenerazione del sistema nervoso
1915 Insieme a Domingo Sánchez pubblica: "Contribución al conocimiento de los centros nerviosos de los insectos" (Contributo alla conoscenza dei centri nervosi degli insetti)
1917 Prima Edizione di "Recuerdos de mi vida" (Ricordi della mia vita), tomo I: "Mi infancia y juventud" (La mia infanzia e gioventù); tomo II: "Historia de mi labor científica" (Storia del mio lavoro scientifico)
1918 Publica: "Manual Técnico de Anatomía Patológica" (Manuale Tecnico di Anatomia Patologica)

1920 Si dimette dalla carica di direttore dell'Istituto Alfonso XIII – Viene decretata la fondazione dell'Istituto Cajal
1921 Esce il libro "Charlas de café" (Chiacchiere da caffè)
1922 Termina la docenza universitaria e gli viene conferita la medaglia Echegaray
1923 Appare la terza edizione di "Recuerdos de mi vida"
1924 Gli viene conferito il titolo di Dottore Honoris Causa dall'Università della Sorbona
1925 Enriqueta Lewy sostituisce Irene Falcón come segretaria di Cajal
1926 Riappacificamento con Pío del Río Hortega.
1939 Il 23 agosto muore sua moglie.
1932 Viene inaugurato l'Istituto Cajal e nominato Presidente Onorario della Società Spagnola di Storia Naturale.
1933 Pubblica "Neuronismo o reticularismo?"
1934 Pubblica "Il mondo visto a ottanta anni" - Muore il 17 Ottobre.

Opere principali

1889: Manuale di Istologia normale e tecnica micrografica;
1890: Manuale di Anatomia patologica generale;
1894: Nuove idee sulla ultra anatomia dei centri nervosi;
1894: La retina dei vertebrati;
1897: Elementi di Istologia;
1904: Istologia del sistema nervoso dell'uomo e dei vertebrati.

Siti e pagine web di interesse

[Cajal e l'Indipendenza Cubana](#)
[Breve storia della scoperta del neurone](#)
[Teoria del neurone, reti nervose e retina nell'opera di S. R. Y Cajal](#)
[Golgi Architetto del cervello](#)
[C. Golgi versus S. Ramon Y Cajal. Storia di un odio, accademico tra due Nobel](#)
[Life and discoveries of Santiago Ramon Y Cajal](#)
[Cajal Institute](#)
<http://www.hispanobel.com/>
<http://www.intercam.it/valcam/assoc/golgi/golgi.htm>
http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1906/cajal-bio.html

Bibliografia e Sitografia

Autori Vari: [Teoria del neurone, reti nervose e retina nell'opera di S. R. Y Cajal](#);
Aversano M.: [Breve storia della scoperta del neurone](#)
Golgi C.: Sulla struttura della sostanza grigia del cervello. Gazzetta Medica Italiana, n. 6, p. 244-246, 1973;
Julián Sanz Esponera: [Cajal en Madrid - Cajal y la Universidad](#), in: Rivista Spagnola di Patologia, Vol. 35, n. 4, 2002;
Mazzarello P.: [La teoria del neurone ed il contributo di C. Golgi e Santiago Ramon Y Cajal](#);
Neuroscienze;
Ramón y Cajal S.: [Recuerdos de mi vida](#), Pueyo, Madrid, 1923;
Santiago Ramón y Cajal:
Santiago Ramon Y Cajal;
Stallone T.: [C. Golgi versus S. Ramon Y Cajal. Storia di un odio, accademico tra due Nobel](#);
Luigi D'amico: [Camillo Golgi e Ramon y Cajal la dottrina della rete nervosa e quella del neurone a confronto.](#)

Aforismi e frasi di Cajal

L'uomo è volontà.

Di tutte le reazioni possibili di fronte ad una ingiuria la più abile e meno dispendiosa è il silenzio.

L'arte di vivere molto sta nel rassegnarsi di vivere un po' alla volta.

La più ignorante e rurale delle mogli può generare un uomo geniale.

A nessuno costa di più quanto a coloro che molto desiderano.

La cosa peggiore non è commettere un errore, ma semmai cercare di giustificarlo, piuttosto che accettarlo come un avviso provvidenziale della nostra leggerezza o ignoranza.

E' difficile essere amico di tutti gli amici senza essere un po' nemico dell'equità.

Solo il medico e il drammaturgo godono del raro privilegio di provare le inquietudini che non danno.

Le idee non durano molto, si ha a che fare poco con esse.

"...nel fluire del tempo la mia insignificante personalità sarà dimenticata; e con essa naufragheranno senza dubbio, molte delle mie idee. Nulla può sottrarsi a questa inesorabile legge della vita. Contro tutte le allegazioni dell'amor proprio, i fatti inizialmente associati al nome di un uomo finiranno poi per divenire anonimi, perdendosi per sempre nell'oceano della Scienza Universale. Come conseguenza, la monografia, ancora impregnata di umano aroma, si incorporerà, depurata dai sentimentalismi, nella dottrina astratta del libro d'insieme. Al sole caldo dell'attualità farà seguito - se questo avviene- il freddo chiarore della storia erudita".

"Fintanto che il cervello resterà un mistero, resterà un arcano anche l'universo che ne riflette la struttura".



Manlio Masci

Psicologo – psicoterapeuta - psicoanalista

via la neve 83/A

04019 Terracina (LT)

manliomasci@tin.it